

## **Trabalho de Conclusão de Curso**

# **AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS NO ARCO INFERIOR EM PACIENTES SUBMETIDOS À EXPANSÃO MAXILAR RÁPIDA E LENTA: ESTUDO DE PÓS-CONTENÇÃO POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

**Maria Augusta Collaço Lemos**



**Universidade Federal de Santa Catarina  
Curso de Graduação em Odontologia**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Maria Augusta Collaço Lemos

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS NO ARCO INFERIOR EM PACIENTES  
SUBMETIDOS À EXPANSÃO MAXILAR RÁPIDA E LENTA: ESTUDO DE PÓS-  
CONTENÇÃO POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a graduação.

**Orientador:** Gerson Luiz Ulema Ribeiro

Florianópolis  
2016

Maria Augusta Collaço Lemos

**AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS NO ARCO INFERIOR EM  
PACIENTES SUBMETIDOS À EXPANSÃO MAXILAR RÁPIDA E LENTA: ESTUDO  
DE PÓS-CONTENÇÃO POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE  
FEIXE CÔNICO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para a obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 18 de outubro de 2016.

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Daniela Lemos Carcereri, UFSC  
*Coordenadora do Curso*

**Banca Examinadora:**

---

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Gerson Luiz Ulema Ribeiro, UFSC  
*Orientador*

---

Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Roberto Rocha, UFSC  
*Membro*

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carolina Baratieri, UFSC  
*Membro*

Aos meus avós, **Nauro e Juçá**,  
Sem os quais, jamais teria conseguido concluir esta etapa, com amor,

*Sinceramente dedico*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente à **Deus**,

Por tornar tudo isso possível. Cada dia é uma dádiva, uma oportunidade de transformar sonhos em realidade, e por mais esse dia de vida, Te agradeço!

Aos meus avós **Nauro e Juçá**,

Que me proporcionaram viver esse sonho de, não só cursar uma Faculdade, mas de me tornar a mulher que sou hoje. Vocês são o meu orgulho, minha razão de enfrentar tudo e todos e seguir em frente. Obrigada por me darem o prazer de tê-los ao meu lado todos os dias, e espero poder compartilhar muitas vitórias com vocês.

Aos meus pais **Marise e Secundino**,

Que são os verdadeiros culpados da minha existência, do meu aprendizado diário. Obrigada por me ensinarem o verdadeiro significado de amar e perdoar. Por estarem sempre presentes nos momentos de dúvida e angústia, sem nunca medir esforços para prover todo o apoio que estava ao alcance. Apesar de uma simples nota de agradecimento não ser suficiente para demonstrar todo o orgulho que tenho de vocês, deixo aqui registrado minha imensa gratidão, obrigada por tudo!

Aos meus irmãos **Bruno, Ana e Daniel**,

Que acreditaram em mim, na minha competência, sempre me apoiaram e estiveram ao meu lado, cada um com seu jeitinho especial. Eu torço muito pela felicidade e realização de vocês. Muito obrigada!

Aos meus **familiares**,

Por entenderem a minha ausência em momentos difíceis que tivemos nesse ano, por me reerguerem sempre que precisei, pelo abraço reconfortante que me deram, pelo apoio e amor que prestaram sempre que necessitei. Especialmente aos meus padrinhos, Tia Lu e Tio Marcos, minha gratidão eterna!

Ao meu namorado **Bruno**,

Por me tornar uma pessoa melhor a cada dia que passa, por me incentivar, por me desafiar. Obrigada pelo companheirismo e cumplicidade de todos os dias. Hoje posso dizer que sou

completa ao seu lado. Agradeço por saber que tenho em ti a minha paz e tranquilidade. Obrigada por existir e permanecer na minha vida!

Às minhas **amigas**,

Por entenderem minha ausência, estarem sempre ao meu lado, me apoiando, me guiando, me ensinando. Em especial às 12 por serem meu porto seguro, minhas irmãs, companheiras, por me respeitarem do jeito que sou e com cada mania minha. Obrigada pelo silêncio quando precisei apenas de um abraço, e pelas palavras quando tive dúvidas.

À minha dupla **Gabriela**,

Por simplesmente ser. Pessoa iluminada que a Odonto colocou na minha vida para permanecer para sempre. Aprendo contigo todos os dias, alguém que me ensinou a ver a vida com outros olhos, deu um rumo às minhas perturbações diárias, encheu de luz e alegria meus dias, me ofereceu sua amizade sem pedir nada em troca.

Ao meu orientador Profº. Drº. **Gerson L. Ulema Ribeiro**, pelo apoio, amizade, paciência, compreensão e valiosa orientação, sem os quais a realização deste trabalho não seria possível. Seu exemplo de conduta, seriedade e amor à profissão o tornam uma pessoa especial, fonte de inspiração e incentivo.

Aos membros da minha banca, Profº. Drº. **Roberto Rocha** e Profª. Drª. **Carolina Baratieri** pela disponibilidade e revisão do presente trabalho.

Aos **professores da UFSC**,

Que prezam pela qualidade de ensino e se esforçam para manter um nível de excelência, expressei meus sinceros agradecimentos, não somente por serem ótimos profissionais, mas também por serem amigos e compartilharem de suas experiências.

Aos **servidores da UFSC**,

Todos que de alguma forma estiveram presentes ao longo desta trajetória acadêmica.

*Muito Obrigada!*

“O fardo é proporcional às forças, como a recompensa será proporcional à resignação e à coragem.”

**Allan Kardec**

## RESUMO

Este estudo avaliou e comparou as alterações dentárias no arco inferior, decorrentes da expansão maxilar rápida (EMR) e expansão maxilar lenta (EML), com o aparelho expensor preconizado por Haas (1961), através de tomografia computadorizada de feixe cônico. Foram avaliados 29 indivíduos, com idade média de 8,18 anos, que possuíam deficiências transversais da maxila, divididas aleatoriamente em um grupo EMR (N= 16), com uma ativação inicial de uma volta seguido por dois quartos de volta por dia, durante 20 dias, e um grupo EML (N= 13), com 2 quartos de volta por semana durante 5 meses. Foram realizadas avaliações das distâncias intercaninos e intermolares do arco inferior por meio de exames tomográficos antes da expansão e seis meses após. A medição das alterações dentárias, na dimensão transversal, foi padronizada e realizada através do *software Dolphin (version 11.7, Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, California)*. Houve aumento das distâncias intercaninos e intermolares do arco inferior. Os dois tipos de expansão alcançaram resultados similares, aumentando a dimensão transversal do arco inferior, entretando resultados sem diferença estatística.

**Palavras-Chave:** Expansão maxilar; Alterações dentárias mandibulares; Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.



## ABSTRACT

This study evaluated and compared the dental changes in the lower arch resulting of rapid maxillary expansion and slow maxillary expansion with Haas-type appliance using Cone-Beam Computed Tomography. They were evaluated 29 individuals with average age of 8.18 years old which had transverse maxillary deficiencies, it were randomly divided into an RME group (N=16), with an initial activation of one turns followed by 2 quarter turns per day for 20 days, and a SME group (N = 13), with 2 quarter turns per week for 5 months. Inter canine and intermolar distances of the lower arch were evaluated by tomographic exams before expansion and six months later. Measurement of dental changes in the transverse dimension was standardized and performed through the Dolphin software (*version 11.7, Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, California*). There was an increase in inter canine and intermolar distances of the lower arch. The two types of expansion achieved similar results, increasing the transversal dimension of the lower arch, yielding results without statistical difference.

**Key Words:** Maxillary expansion; Mandibular dental changes; Cone-Beam Computed Tomography.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**EMR** = Expansão Maxilar Rápida

**EML** = Expansão Maxilar Lenta

**T1** = Fase inicial pré-expansão

**T2** = Fase pós-contenção

**TCFC** = Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

**G1** = Grupo de pacientes tratados com Expansão Maxilar Rápida

**G2** = Grupo de pacientes tratados com Expansão Maxilar Lenta

**DC** = Distância Intercaninos

**DM** = Distância Intermolares

**mm** = Milímetros

**%** = Porcentagem

**IC** = Intervalo de confiança

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Imagem do Aparelho Expansor tipo Haas.....	35
<b>Figura 2.</b> Imagem da medida intercaninos realizada no <i>software Dolphin</i> .....	36
<b>Figura 3.</b> Imagem da medida intermolares realizada no <i>software Dolphin</i> .....	37

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Distribuição das médias em intervalo de confiança de acordo com o tempo do tratamento e alterações dentárias.....	40
<b>Tabela 2.</b> Distribuição dos resultados do teste ANOVA de acordo com tempo de tratamento e região dentária.....	40
<b>Tabela 3.</b> Diferença das médias (mm) das alterações dentárias (T2-T1) no Grupo 1 e Grupo 2.....	41
<b>Tabela 4.</b> Associação do resultado final da expansão de acordo com o tratamento realizado.....	41

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>16</b>
2.1	Histórico .....	16
2.2	Conceitos e Definições .....	23
2.2.1	<i>Discrepância Transversal da Maxila</i> .....	23
2.2.2	<i>Disjunção Palatina</i> .....	24
2.2.3	<i>Expansão Maxilar Rápida</i> .....	24
2.2.4	<i>Expansão Maxilar Lenta</i> .....	26
2.2.5	<i>Expansão maxilar versus Resposta mandibular</i> .....	26
2.2.6	<i>Aparelho Expansor do tipo HAAS</i> .....	27
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>28</b>
3.1	Objetivo Geral .....	28
3.2	Objetivos Específicos .....	28
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>29</b>
4.1	Critérios de inclusão.....	31
4.2	Critérios de exclusão.....	31
4.3	Análise dos Registros .....	32
4.4	Registro de dados e tratamento estatísticos .....	33
4.5	Riscos e Benefícios.....	34
4.6	Indenização dos Participantes .....	34
<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>38</b>
6.1	Expansão Maxilar Rápida .....	38
6.2	Expansão Maxilar Lenta.....	40
6.3	Expansão Maxilar Rápida X Expansão Maxilar Lenta.....	41
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>44</b>
	<b>APÊNDICE 1 .....</b>	<b>50</b>
	<b>APÊNDICE 2.....</b>	<b>51</b>
	<b>APÊNDICE 3.....</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Moyers (2002) definiu a Ortodontia como o ramo da Odontologia que estuda a associação do complexo craniofacial com a oclusão e com o tratamento de distúrbios dentofaciais. Ainda afirmou que a terapêutica a ser escolhida para cada paciente, está diretamente ligada à correção da má oclusão do mesmo. Esse tratamento pode dispor de muitos procedimentos, mas o mais comum é o tratamento realizado para reposicionar os dentes, individualmente, através de aparelhos ortodônticos. Através desses, pode-se realizar o tratamento das desarmonias entre a maxila e mandíbula, sendo fundamental a determinação do padrão esquelético e dentário do paciente, para que se possa chegar a um diagnóstico e planejamento para o caso, sendo muitas vezes a chave para o sucesso da terapia empregada.

Deficiências maxilares transversais, não identificadas no exame clínico, conduzem a diversas manifestações clínicas, como: hipoplasia maxilar, crescimento facial assimétrico, posicionamento e desvio funcional da mandíbula, estética dentofacial alterada, respostas periodontais adversas, inclinações dentárias instáveis e outros problemas funcionais decorrentes da atresia maxilar. A atresia maxilar, é uma discrepância transversal, que ocorre no arco superior, e tem como etiologia fatores hereditários, sequela de traumatismos e hábitos bucais (sucção não nutritiva), como haviam citado Scartezini e colaboradores (2007). A correção das discrepâncias transversais é feita por meio da disjunção ortopédica da maxila, sendo a técnica preconizada por Haas (1961), a mais utilizada. Se por um lado, essa deformidade é considerada um dos problemas esqueléticos que mais sequelas podem causar na região maxilomandibular, por outro lado, é também a que melhor se adapta às alterações ortopédicas dentre todas as outras regiões do complexo craniofacial.

Os mais diversos tipos de más oclusões têm como tratamento adotado o reestabelecimento da dimensão transversal maxilar. Assim sendo, muitos autores vêm estudando a respeito das formas possíveis de expansão da maxila, através de diferentes meios. A EMR é defendida por causar pouco movimento dentário e bastante deslocamento esquelético. Já a EML é defendida por ter menor recidiva no período pós-expansão devido a diminuição da resistência tecidual nas estruturas

adjacentes à maxila e a melhor formação óssea na sutura palatina mediana. (HAAS 1970; HEROLD 1989).

O instrumento de diagnóstico rotineiro, do qual lançamos mão na clínica para comprovar e documentar a disjunção ao nível da sutura palatina mediana, é a radiografia oclusal total da maxila, porém a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) possibilita avaliar os resultados de maneira mais precisa e com melhor quantificação. O uso da TCFC na Odontologia tem transformado a forma de diagnóstico devido à alta precisão na avaliação das dimensões das estruturas faciais, possibilitando quantificar de maneira fiel o comportamento das hemimaxilas, a inclinação dentária, a formação óssea na sutura nos três planos do espaço, assim como a reabsorção óssea alveolar e demais consequências da expansão palatina (RIBEIRO et al., 2010). Os efeitos da expansão não se limitam à região maxilar, provocando efeitos também na mandíbula, podendo gerar mudanças no perfil facial. A literatura é vasta quando se pretende avaliar os efeitos da expansão palatina diretamente na maxila, no entanto, existem poucos relatos dos efeitos desta técnica em relação ao arco inferior.

De maneira geral, a opção pelo tratamento ortodôntico com disjunção palatina vai depender da vivência clínica do próprio ortodontista, da necessidade desse procedimento e das características individuais de cada paciente. Essas variáveis irão estabelecer o planejamento ortodôntico e o tratamento indicado para cada caso (RIBEIRO et al., 2010). Através do desenvolvimento de novos estudos e aprimoramento de novas técnicas e materiais, a previsibilidade dos tratamentos aumentou, possibilitando o alcance de resultados mais satisfatórios e com menos complicações ao paciente.

Assim, justifica-se estudar e comparar os efeitos da expansão maxilar rápida e lenta, produzidos na arcada inferior, em intervalos específicos, pois na literatura ortodôntica há poucos trabalhos estudados em TCFC mostrando os efeitos dentários na mandíbula na pós-expansão maxilar.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Histórico

Angell, em 1860, relatou a expansão da sutura palatina mediana, através de um aparelho fixo no palato, onde ativou dois quartos de voltas por dia o parafuso expensor fixo, e observou após 14 dias a presença de diastema entre os incisivos superiores com correção da mordida cruzada posterior, concluindo que houve expansão da sutura palatina mediana.

A partir de então, os relatos na literatura foram baseados em achados subjetivos, pois a radiografia ainda não existia naquela época para comprovar de fato a abertura da sutura. Na ocasião, os oponentes a esse procedimento acreditavam ser anatomicamente impossível e não desejável a separação dos ossos na abertura da sutura, portanto essa ideia foi rejeitada por seus contemporâneos e abandonada por algumas décadas.

Goddard, em 1893, resgatou a idéia da expansão, apresentando o relato de caso de “separação do maxilar superior na sínfise/ sutura palatina mediana”, após a colocação de aparelho expensor apoiado nos primeiros pré-molares e primeiros molares. O autor obteve a expansão de 2,38mm na distância entre caninos e de 6,35mm nos primeiros pré-molares.

No início do século XX, ainda havia muita controvérsia sobre expansão palatina, entretanto, a repercussão da contribuição de Goddard, aparentemente, foi bem recebida, pois LANDSBERGER publicou, em 1910, um protocolo com indicações para expansão maxilar. O autor verificou que o sucesso da expansão era maior durante a fase de crescimento, recomendando o procedimento de expansão mais lento em adultos jovens, devido à maior resistência da sutura palatina.

Haas, em 1961, seguindo a mesma linha de Angell, fez um estudo experimental em suínos onde avaliou, em modelos de gesso, a distância transversal intermolares inferior, e propôs um dispositivo para a EMR baseado no conceito de ancoragem máxima (dento-muco-suportado), que ficou conhecido como disjuntor de Haas. Afirmou que a expansão maxilar é reconhecida como uma importante parte da terapia de protração maxilar com máscara facial ortopédica. O autor verificou a verticalização dos dentes posteriores inferiores, tanto no estudo experimental em animais, como no estudo em humanos. Descreveu também o deslocamento mandibular para baixo e para frente, imediatamente após a expansão, com



consequente aumento da altura facial inferior e abertura da mordida na região anterior, porém com tendência de retorno à posição original na fase de contenção.

Haas (1965), em mais um estudo baseado em disjunção palatina, chegou a conclusão de que a mesma apresentava resultados mais satisfatórios no tratamento de discrepâncias transversais. Contudo, o mesmo não considerou a expansão palatina única intervenção necessária, com exceção de alguns pacientes em fase de dentição mista. Com esse estudo, o aparelho de Haas tornou-se muito utilizado em tratamentos ortodônticos que demandassem EMR.

No ano 1969, Davis e Kronman realizaram estudo no qual avaliaram vinte e seis crianças que haviam sido tratadas com EMR. Houve o aumento significativo da distância intermolares e intercaninos da maxila, e igualmente a predisposição dos molares inferiores, de seguir a arcada superior. Observaram também, além disso, que o palato não sofre abaixamento, assim ficando na mesma altura que anteriormente à expansão.

Em 1970, Dipaolo classificou a mordida cruzada dos segmentos em dois tipos distintos, denominando-as: tipo 1, a qual envolvia a deficiência na largura da área basal da maxila, podendo estar associado com deficiência no comprometimento basal; e tipo 2: mais comumente encontrado e que envolvia a área dentoalveolar com inclinação do processo alveolar, envolvendo ou não a inclinação axial indesejável dos dentes em mordida cruzada. Nesse trabalho, concluiu que, na maioria dos casos, o uso do expansor estava contra-indicado, pois a correção da mordida cruzada podia ser obtida durante o tratamento ortodôntico; que o tipo de padrão de crescimento, principalmente o vertical, deveria ser levado em consideração; e que, nos casos de indicação do aparelho expansor, deve-se optar pelo dentomucossuportado, pois permite ancoragem máxima necessária na separação da sutura palatina mediana.

Uma análise das alterações esqueléticas ocorridas após a abertura da sutura palatina, foi realizada, por Wertz (1970), em 60 pacientes, sendo 23 do sexo masculino e 37 do feminino, utilizando modelos de estudo e radiografias cefalométricas pósterio-anteriores e laterais, realizadas antes e após abertura da sutura e na remoção do aparelho expansor fixo. O autor notou que os pacientes adultos jovens demonstram, definitivamente, menor grau de alterações esqueléticas do que os mais jovens e que somente esses últimos apresentaram, a curto prazo,

aumento estável da largura do arco maxilar. Pelas radiografias oclusais, foi verificada abertura triangular na sutura palatina, sendo o vértice na espinha nasal posterior e a base no diastema interincisal, que se desenvolvia na região anterior durante a abertura da sutura.

Gryson (1977) analisou 38 pacientes que foram tratados com aparelho expensor do tipo HAAS. No estudo, demonstrou os efeitos da expansão maxilar em modelos de gesso, realizando essas medições das distâncias intercaninos e intermolares através de compasso de precisão. Observou uma expansão no arco inferior decorrente das forças oclusais e ao equilíbrio muscular.

Já em 1977, Wertz e Dreskin realizaram estudo para avaliar, em radiografias cefalométricas, alterações dentais e esqueléticas resultantes da abertura da sutura palatina mediana, em casos tratados com diferentes aparelhos expansores. Foram estudados 56 pacientes, do sexo masculino e feminino, entre 8 e 29 anos. Verificaram o aumento médio de 0,5mm nas distâncias intermolares no arco mandibular, imediatamente após a expansão da sutura palatina mediana, que se manteve no período pós-contenção, com consequente redução desta distância após finalizado o tratamento ortodôntico. Os autores concluíram que os pacientes mais velhos, os quais possuem componentes esqueléticos mais rígidos, tiveram pouca alteração ortopédica e perderam grande parte do aumento da largura maxilar que havia sido conquistado com a expansão palatina. Já nos jovens, os autores constataram que a largura da maxila pode ser expandida sem que haja recidiva.

Cotton (1978) realizou o estudo a fim de examinar mudanças esqueléticas e dentárias, lineares e angulares na expansão lenta da maxila, em macaco *reshus*. Foram aplicadas forças de baixa magnitude, entre 37 a 74 dias, até que todos os animais apresentassem relação de mordida cruzada vestibular completa dos dentes superiores posteriores em relação aos inferiores. O autor concluiu nesse estudo que após a expansão lenta, um curto período de retenção fixa é o suficiente para que se mantenha a separação máxima atingida da sutura palatina mediana.

Haas em 1980 realizou um novo estudo no qual avaliou 10 pacientes que haviam sido submetidos a EMR, onde comprovou a estabilidade de 4 a 5mm na expansão da distância intercaninos da mandíbula após anos sem contenção, e uma estabilidade de 9 a 12mm na mesma distância na maxila.

Bell e LeCompte (1981) mencionaram os resultados satisfatórios alcançados no tratamento realizado com aparelho quadri-hélice em dentições decíduas e mistas, a fim de corrigir por definitivo, mordidas cruzadas posteriores. Os autores enfatizaram que o efeito produzido pelo aparelho, aumentando a separação das arcadas e acentuando as distâncias intercaninos e intermolares superiores, foram suficientes para propiciar a correção da mordida cruzada posterior. O quadrihélice apresentou diversas vantagens sobre os aparelhos até então utilizados para a correção das mordidas cruzadas. O aparelho foi bem tolerado pelo paciente durante a fase ativa do tratamento, permitiu aplicação de força contínua e eliminou a necessidade de cooperação dos pais durante o tratamento. A força produzida pelo quadri-hélice foi suficiente para proporcionar, logo no início, o efeito da disjunção ortopédica da sutura palatina mediana.

Bell, em 1982, revisou a literatura sobre certas variáveis que poderiam interferir nos resultados ortopédicos e ortodônticos provenientes da expansão maxilar rápida. Citou as variáveis: idade do paciente, quantidade de expansão, magnitude da força aplicada, tipo de aparelho expensor e o procedimento de contenção pós-tratamento. Tinha como objetivo revisar a literatura sobre os efeitos quantitativos e qualitativos da expansão maxilar nos tecidos conjuntivo, esquelético e dentários. Concluiu que a resposta mais favorável, tanto em nível de suturas quanto esqueléticas, era melhor observada no período de crescimento, com grande potencial reparador e antes da formação dos embricamentos e calcificação da sutura intermaxilar. Além disso, a correção precoce da mordida cruzada, durante a dentição decídua ou mista, apresentou algumas vantagens como o redirecionamento normal da erupção dos dentes permanentes, correção de assimetrias do posicionamento condilar e a oclusão normal, sem desvios funcionais da mandíbula, eliminando ou diminuindo os fatores de crescimento anatômicos e funcionais deletérios. Devido a resposta mais favorável nessa fase, houve a possibilidade de se utilizar os aparelhos de expansão lenta, gerando força de expansão mais fisiológica, maior estabilidade e menor recidiva, obtendo correção da mordida cruzada.

Moussa, O'Reilly e Close (1995) avaliaram a longo prazo a estabilidade do tratamento em pacientes tratados por Haas, além da expansão rápida do palato com aparelho tipo Haas e subsequente aparelhagem fixa convencional. Os autores analisaram 165 pares de modelos de gesso de arcos dentários superior e inferior,

em três fases (inicial, pós-tratamento e pós-contenção) de 55 pacientes Classe I (n=40), Classe II (n=9), e tendência à Classe II com relação molar topo-a-topo (n=6), com médias de idade de 15,7 anos ao término do tratamento, 22 anos na remoção dos aparelhos de contenção fixa nos caninos inferiores e 30 anos na pós-contenção. Diferenças entre as medidas das fases pós-tratamento e pós-contenção foram estatisticamente significativas em todas as dimensões, exceto na distância intermolar inferior. Somente o perímetro e o comprimento dos arcos superior e inferior apresentaram diferenças maiores que 2mm. O tratamento com EMR apresentou boa estabilidade em relação às distâncias intercaninos (superior), intermolares (superior e inferior) e irregularidade nos incisivos inferiores na fase de pós-contenção, sendo as dimensões semelhantes às do pós-tratamento. Os mesmos autores observaram ainda pouca estabilidade na distância intercaninos inferior, perímetro e comprimento do arco mandibular.

Basdra, Zoller e Kumpsch, relataram em 1995, que a deficiência transversal em pacientes adolescentes é melhor tratada com aparelhos que expandem a sutura palatina mediana e as suturas maxilares associadas. Já o tratamento das deficiências transversais em adultos, possui melhor resultado quando realizados através da disjunção cirúrgica.

Erdinç, Ugur e Erbay (1999), realizaram estudo em modelos de gesso de pacientes portadores de mordida cruzada posterior, e foram tratados com aparelhos expansores para a correção dessa deficiência. Utilizaram placa de expansão (n=13) e o expansor quadri-hélice (n=14), avaliaram e compararam as mudanças ocorridas, com um grupo controle (n=10) de pacientes que possuíam idade e malocclusão semelhantes. Houve expansão transversal em ambos os tipos de tratamento, quando comparados com o grupo controle. Aumento significativo foi observado na largura intercaninos mandibular no grupo que utilizou a placa de expansão durante um período médio de 1,2 anos. Já no grupo que utilizou o expansor quadri-hélice, não ocorreu aumento estatisticamente significativo no período de 0,6 meses, no qual esse grupo foi estudado.

McNamara e colaboradores (2003) realizaram pesquisa de curto e longo prazo, comparando as alterações dentárias da maxila e mandíbula, de 112 pacientes (61 do gênero feminino e 51 do gênero masculino) tratados com expansão maxilar rápida, usando expansor do tipo Haas, seguido de aparelho do tipo edgewise e

contenção, com 41 pacientes (24 do gênero masculino e 17 do gênero feminino) do grupo controle. Usou-se o protocolo de ativação preconizado por Haas (2001), conforme protocolo descrito na página 24 deste trabalho. Modelos de gesso foram adquiridos em três momentos do tratamento: pré-expansão (T1), pós-expansão com terapia de contenção (T2), e aproximadamente seis anos de observação (T3). Houve estabilidade a curto e longo prazo tanto nas dimensões maxilares, quanto nas mandibulares, devido ao uso do aparelho retentor. As medidas transversais do arco no grupo tratado foram ligeiramente menores do que no grupo controle em T3. Em ambos os arcos houve aumento significativo na profundidade da arcada no grupo de pacientes tratados. Ocorreu maior inclinação para vestibular dos molares superiores, e para lingual dos molares inferiores. Concluíram que EMR seguida de terapia de contenção, devem ser considerados uma opção de tratamento eficaz para ganhar espaço nas arcadas dentárias, a fim de aliviar a discrepância de grau leve a moderado.

O estudo realizado por Lima e colaboradores, em 2004, teve como objetivo investigar a resposta espontânea da mandíbula, tendo apenas como intervenção ortodôntica, a EMR. Eles analisaram modelos de gesso de 30 pacientes com má oclusão Classe I, que tinham sido tratados no início e meados da dentição mista. Notaram que houve estabilidade na largura intermolares e intercaninos inferiores, indicando que o aumento da largura do arco mandibular foi em resposta aos efeitos ortopédicos da EMR no início e meados da dentição mista e que a estabilidade foi mantida até a idade adulta.

Fenderson e colaboradores (2004) realizaram estudo em modelos de gesso de pacientes que apresentavam graus variáveis de deficiência maxilar no momento da observação inicial. Quarenta e um pacientes foram submetidos à expansão maxilar com um aparelho de EMR como o preconizado por Haas (1961) em conjunto com um arco facial cervical (Grupo 1) e sessenta e um pacientes, um arco facial cervical com expansão do arco interno (Grupo 2). Foram feitos quatro registros durante o tratamento: início do tratamento (T1), final do tratamento (T2), final da retenção (T3) e pós-contenção (T4). Dentre as medidas mensuradas, estudaram a largura do arco na região dos caninos e molares. Os autores observaram que no grupo 1 houve aumento médio de 2,9mm na distância intermolares mandibular e de 1,3mm na distância intercaninos no arco inferior. Concluíram que ambos os

protocolos de expansão mantiveram 90% (5,5mm no grupo 1; 3,6mm no grupo 2) da expansão intermolar inicial 15 anos após a terapia de expansão.

Petrén e Bondemark (2008) avaliaram e compararam a efetividade de três tipos de aparelhos expansores comparando com um grupo controle não tratado, no tratamento de mordida cruzada posterior unilateral, em 60 crianças com dentição decídua. Foram estudados e registrados os efeitos causados na maxila e na mandíbula, pré-tratamento e após 1 ano de expansão. Na mandíbula, encontraram pouca alteração, porém significativa, no grupo que foi tratado com placa de expansão e o grupo controle. A correção da mordida cruzada durou, em média, 4,8 meses no grupo tratado com o expansor quadri-hélice, e 9,6 meses no grupo tratado com placa expansora. Não houve correção espontânea da mordida cruzada no grupo não tratado.

Estudo realizado por Godoy, Godoy-Bezerra e Rosenblatt (2011), comparou dois tipos de aparelhos expansores, utilizados no tratamento da mordida cruzada posterior, de noventa e nove pacientes. Foram divididos em três grupos: tratados com expansor quadri-hélice (QDH), com placa expansora removível (PE), e um grupo não tratado, e em todos eles registrou-se quatro momentos: pré expansão, após expansão, seis meses de retenção e seis meses após remover o aparelho de contenção. Houve uma taxa de sucesso similar entre os dois tipos de tratamento, e em ambos ocorreu 9,1% de recidivas. No grupo não tratado, não se observou auto-correção da mordida cruzada posterior. Concluíram que houve boa resposta maxilar e boa resposta mandibular espontânea à expansão com o aparelho QDH, porém também observou-se alta taxa de recidiva.

Wong e colaboradores (2011) efetuaram um estudo, a longo prazo do sucesso da EML, em modelos de gesso de 110 pacientes portadores de mordida cruzada unilateral, tratados, de maneira aleatória, com expansores do tipo Haas, Hyrax e Quadri-hélice, sem terapia de contenção. Foram registrados três momentos: pré-expansão (T1), pós-expansão (T2) e aproximadamente 4 anos mais tarde, na dentição permanente (T3), nos quais avaliaram alterações tanto na maxila, quanto na mandíbula. Como resultado, 98% de expansão entre os caninos superiores e 84% de expansão intermolar foi mantida durante o período de 4 anos de T2 a T3, sem a utilização de retentores ou aparelho fixo. Relatam que a elevada percentagem aparente de estabilidade também pode ser devido a efeitos de crescimento, pois

desde 1,5 a 2mm de aumento da largura era esperado durante o período de 4 anos, entre as idades de 9 a 13 anos. Não obtiveram resultados significativos nas alterações do arco inferior.

Já Weissheimer e colaboradores, realizaram um estudo em 2013, que tinha como objetivo avaliar e comparar, através da TCFC, os efeitos imediatos da EMR no plano transversal com aparelho expansores tipo Hass e Hyrax, em 33 pacientes distribuídos aleatoriamente. Todos os aparelhos foram expandidos até que a sutura abrisse 8mm, onde foi realizado uma segunda tomada TCFC. A EMR aumentou todas as dimensões transversais maxilares. Houve menor expansão esquelética do que os níveis dentários. Ambos os aparelhos corrigiram a deficiência transversal, mas o expansor Hyrax produziu maiores efeitos ortopédicos, embora pequenos, do que o do tipo Haas.

## **2.2 Conceitos e Definições**

### *2.2.1 Discrepância Transversal da Maxila*

Dipaolo (1970) afirmou que, além do caráter dentário, a deficiência transversal também pode estar associada ao comprometimento esquelético do maxilar superior, configurando-lhe o aspecto atrésico.

De acordo com Bishara e Staley (1987), dentre as más oclusões, é muito comum a presença da atresia bilateral da maxila. Essa deficiência transversal, oriunda de fatores genéticos e/ou funcionais, pode envolver apenas os segmentos dentários posteriores, atribuindo-lhes excessiva inclinação lingual.

Estudos de Graber (1996) e Langlade (1998) também concordaram que as más oclusões são causadas por fatores hereditários e por fatores extrínsecos. Relataram que se pouco pode ser feito para evitar os fatores hereditários, muito pode ser realizado para prevenir e tratar os fatores extrínsecos. Também afirmaram que dentre as manobras realizadas no tratamento de más oclusões decorrentes de fatores extrínsecos como mordidas cruzadas posteriores, atresias de maxila e apinhamentos dentários, utiliza-se a expansão da maxila obtida por recursos ortodônticos, ortopédicos mecânicos, ortopédicos funcionais, cirúrgicos e a combinação destes.

A disjunção palatina traz benefícios significativos nas más oclusões caracterizadas pela atresia esquelética do arco dentário superior (TANAKA, ORELLANA, RIBEIRO, 2004).

### *2.2.2 Disjunção Palatina*

Segundo Almeida (2000), a disjunção palatina é um procedimento ortopédico que possui potencial de aumento do perímetro do arco, sem causar alterações desfavoráveis ao perfil facial, e ainda auxilia nas correções das desarmonias transversais entre a maxila e a mandíbula. A atresia maxilar combinada com mordida cruzada posterior, diminui o espaço necessário para a erupção dos dentes superiores. Com a expansão maxilar há o aumento no perímetro do arco, diminuindo as discrepâncias entre os dentes e o perímetro do arco. A expansão maxilar, produz o deslocamento inferior da maxila, influenciando a posição da mandíbula em relação à base do crânio, a qual é estimulada a girar para baixo e para trás.

A expansão ortodôntica dos arcos dentários pode ser definida como a correção das discrepâncias transversais, através da ruptura da sutura palatina mediana utilizando-se de recursos mecânico-ortodônticos. A abordagem terapêutica consiste no aumento das dimensões transversais da arcada dentária superior através de um aparelho ortodôntico que libera forças à sutura palatina apoiado nos dentes e/ou mucosas superiores (CLARO et al., 2003).

A disjunção palatina, atualmente, é um dos procedimentos mais comuns em Ortodontia, tendo como objetivo a correção de uma série de intercorrências e deformidades (SCANAVINI et al, 2006).

### *2.2.3 Expansão Maxilar Rápida*

Expansão maxilar rápida ocorre quando a força aplicada nos dentes e os processos alveolares superiores excede os limites necessários para o movimento ortodôntico do dente. A pressão aplicada atua como uma força ortopédica que abre a sutura palatina. O aparelho comprime o ligamento periodontal, flexiona os processos alveolares, inclina dos dentes de ancoragem para vestibular e, gradualmente, abre a sutura palatina mediana (HAAS, 1961). A lógica da terapia de expansão rápida é



produzir reposicionamento ósseo imediato, diminuindo assim o tempo disponível capaz de movimentação dentária (COTTON, 1978).

Em uma entrevista, Haas (2001), que reintroduziu a EMR na comunidade ortodôntica e ainda demonstrou cientificamente que alterações ortopédicas nas dimensões transversal, anteroposterior e vertical são possíveis, explicou as vantagens da mesma com aparelho de máxima ancoragem e sua importância na estabilidade do tratamento. Segundo o autor, se houver deficiência maxilar transversal, é recomendada a expansão rápida da maxila independentemente de outras alterações esqueléticas. Para o autor, a estabilidade de seus casos é resultado de: 1) Uso de aparelho de máxima ancoragem; 2) Abertura do parafuso pelo menos 12mm; 3) Manutenção do aparelho por pelo menos três meses como contentor e 4) Uso de aparelhos de ancoragem extra-oral no tratamento ortopédico e ortodôntico em 90 a 95% de todos os pacientes. Assim, o autor considerou que os principais fatores envolvidos na recidiva da expansão rápida da maxila seriam os aparelhos de ancoragem inadequada e a ativação insuficiente do aparelho.

O principal objetivo na modificação do crescimento sempre é maximizar as mudanças esqueléticas e minimizar as mudanças dentárias produzidas pelo tratamento. O objetivo da EMR é alargar a maxila, e não somente expandir o arco dentário pela movimentação dos dentes em relação ao osso. Com a aplicação rápida de força nos dentes posteriores, há pouco tempo para movimentos dentários, assim a força é transferida para a sutura palatina mediana, abrindo-a, enquanto os dentes irão movimentar-se minimamente em relação ao osso de suporte. A taxa de expansão rápida é de 0,5 a 1mm/dia, um centímetro ou mais de expansão é obtido em 2 a 3 semanas, com a maior parte do movimento sendo a separação das duas metades das maxilas, surgindo um espaço entre os incisivos centrais. O espaço ocorrido na sutura palatina mediana é inicialmente preenchido com fluidos tissulares e microhemorragias, e a expansão é muito instável. O aparelho expensor deve se estabilizado de maneira que não possa voltar por conta própria, e ser deixado em posição por 3 a 4 meses para que o novo osso preencha o espaço criado e a expansão esquelética fique estável (PROFFIT, 2007 p.264).

#### *2.2.4 Expansão Maxilar Lenta*

O resultado da expansão rápida versus a lenta é similar, mas com a expansão lenta, é obtida uma resposta mais fisiológica (PROFFIT, 2007 p. 266).

Aproximadamente 0,5mm por semana é a taxa máxima à qual os tecidos da sutura palatina podem se adaptar. Se um aparelho com parafuso for colado aos dentes e ativado na taxa de  $\frac{1}{4}$  de volta do parafuso (0,25mm) dia sim, dia não, a razão da expansão esquelética com a expansão dentária é de cerca de 1 para 1, os danos aos tecidos e as hemorragias são minimizados e não aparece um grande diastema na linha média (PROFFIT, 2007 p. 267).

A expansão lenta da maxila, ou expansão dentoalveolar, apresenta-se como uma alternativa para o tratamento de adultos com deficiência leve ou moderada da maxila; e em alguns casos mais graves, nos quais há a recusa ao procedimento ou limitações financeiras que possibilitem a realização de expansão cirúrgica nesses pacientes (SANT'ANA et al. 2015).

#### *2.2.5 Expansão maxilar versus Resposta mandibular*

Problemas associados com a posição dos dentes na mandíbula são mais difíceis de tratar clinicamente, uma vez que a estrutura mandibular é altamente resistente e, portanto, menos suscetível às forças ortodônticas e ortopédicas aplicadas durante o tratamento. Movimentos dentários, com exceção do deslocamento de dentes em locais de extração, limitam-se principalmente às inclinações ou às rotações, sendo influenciados por diferenças na estrutura óssea entre o processo alveolar e a base apical mandibular (LIMA FILHO, 2009).

O arco dentário superior se diferencia do inferior porque a maxila é composta por dois ossos unidos nas suturas palatina mediana e intermaxilares. Essa característica anatômica possibilita que o efeito ortopédico na maxila seja mais eficaz. Por meio da EMR, é possível posicionar as bases apicais maxilar e mandibular em equilíbrio, restabelecendo com menor esforço a boa oclusão funcional. Infelizmente, não existe técnica similar para a mandíbula, devido à fusão da linha de sutura durante o primeiro ano após o nascimento (LIMA FILHO, 2009).

### 2.2.6 Aparelho Expansor do tipo HAAS

Aparelho tipo Haas, Figura 1, página 35, possui ancoragem muco-dento-suportada constituído por uma estrutura metálica rígida, confeccionado com um fio de 1,2mm de espessura e apoio de resina acrílica justaposta à mucosa palatina. Tal estrutura abrange as barras de conexão palatinas, soldadas independentemente nas duas bandas de cada hemi-arco. A parte acrílica apóia-se sobre a abóboda palatina prolongando-se nas paredes laterais dos alvéolos até a altura cervical. O elemento ativo do sistema é o parafuso expansor que é introduzido na parte acrílica sobre a rafe palatina, no centro sagital da estrutura metálica, unindo as duas metades do aparelho (CAPELOZZA FILHO; SILVA FILHO, 1997a).

Haas (2001) sintetizou o protocolo de tratamento clínico para a expansão ortopédica que inclui: 1) instalação do aparelho expansor e orientações imediatas quanto à higiene e prováveis desconfortos temporários; 2) retorno depois de 24 horas para instrução e treinamento das ativações que serão realizadas em casa (uma volta completa por dia); 3) controles periódicos com o ortodontista, a cada 3 dias, durante a fase ativa da expansão; 4) fase passiva da expansão com o aparelho expansor mantido na boca, com consultas mensais para controle da higiene bucal; 5) radiografia oclusal total de maxila como controle, depois de pelo menos 3 meses na fase passiva, para avaliação da ossificação da sutura palatina mediana; 6) suspensão do aparelho expansor e instalação de contenção de acordo com o planejamento elaborado. Nos pacientes que saíram da adolescência, a velocidade de ativação é mais lenta e a fase ativa da expansão exige cautela. Inicia-se com um volta completa por dia até a ruptura da sutura palatina mediana, o que acontece entre o terceiro e quarto dia de ativação, e passa-se então a 2/4 de volta ao dia até se obter a morfologia almejada. A redução da velocidade de expansão visa reduzir a magnitude da força gerada e que não é dissipada em forma de efeito ortopédico no intervalo entre as ativações. Na criança, o acionamento do parafuso expansor se converte em efeito ortopédico de pronto, sem implicações clínicas. A separação dos maxilares é inevitável. Depois da adolescência esse fenômeno é representado pela imprevisibilidade. Com a rigidez esquelética adquirida na adolescência, o efeito ortopédico da expansão rápida da maxila torna-se um desafio, cuja magnitude é difícil de ser avaliada. A cada ano depois da adolescência, menor é a probabilidade de se conseguir separação dos ossos maxilares.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

O presente estudo teve como objetivo avaliar as alterações dentárias na dimensão transversal do arco inferior em pacientes tratados com expansão maxilar rápida e lenta.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

**3.2.1.** Avaliar a distância intercaninos no arco inferior, em pacientes tratados com expansão maxilar rápida;

**3.2.2.** Avaliar a distância intercaninos no arco inferior, em pacientes tratados com expansão maxilar lenta;

**3.2.3.** Comparar as distâncias intercaninos, no arco inferior, entre os pacientes tratados com expansão maxilar rápida e lenta;

**3.2.4.** Avaliar a distância intermolares no arco inferior, em pacientes tratados com expansão maxilar rápida;

**3.2.5.** Avaliar a distância intermolares no arco inferior, em pacientes tratados com expansão maxilar lenta;

**3.2.6.** Comparar as distâncias intermolares, no arco inferior, entre os pacientes tratados com expansão maxilar rápida e lenta.

#### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo clínico randomizado e controlado, cujos dados foram obtidos no Departamento de Ortodontia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), entre julho de 2007 e outubro de 2011, a partir da pesquisa “Avaliação comparativa dos efeitos dento-esqueléticos resultantes da expansão rápida e lenta da maxila em tomografia computadorizada” avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (Processo nº 1834 FR 405799 datado de 25/04/2011) (Apêndice 1, página 54), assim como a presente pesquisa (Apêndice 3, página 56). Parte dessa pesquisa foi publicada na revista *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* (Brunetto et al. 2013). A amostra foi selecionada a partir de estudantes que frequentaram o Colégio de Aplicação e que procuraram tratamento ortodôntico na disciplina de Ortodontia, do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina. Todos os pais e/ou responsáveis foram esclarecidos sobre a Pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice 2, página 55), permitindo a utilização de todos os dados, resultados de exames de imagem e fotografias, realizadas durante e imediatamente após o tratamento concluído.

Todos os pacientes usaram o mesmo tipo de expansor maxilar dentomucossuportado como preconizado por Haas em 1961, Figura 1, página 35. Cada aparelho incluiu um parafuso expansor com abertura máxima de 11mm (*Dentaurum, Insprigen, Alemanha*) e bandas nos primeiros molares decíduos e primeiros molares permanentes. O parafuso expansor foi aberto 8mm em ambos os grupos, perfazendo um total de 40 ativações. Todas as ativações foram realizadas pelos pais ou responsáveis. No final dessas ativações, os aparelhos foram estabilizados com fios de liga metálica de 0,12mm (*Morelli, Sorocaba, Brasil*).

Participaram do estudo 59 pacientes que foram divididos em dois grupos: Grupo 1 - grupo de expansão maxilar rápida (EMR) (n= 31) e Grupo 2 - expansão maxilar lenta (EML) (n=28). A distribuição dos participantes nos grupos foi feita aleatoriamente usando o Excel (versão 2010, Microsoft, Seattle) gerador de números aleatórios. Dois indivíduos do grupo 1 desistiram do estudo durante a fase de expansão, porque não queriam continuar o tratamento. Vinte e oito indivíduos adicionais (13 a partir do grupo 1 e 15 a partir do grupo 2) foram retirados do estudo.

Quatro dos pacientes no grupo 1 e dois no grupo 2 foram removidos porque suas imagens tomográficas não tinham sido tomadas no prazo de sete dias após a remoção do aparelho de contenção o que caracterizou a conclusão do tratamento ortodôntico.

No grupo 1 foram incluídos 16 pacientes (10 do gênero feminino, 6 do gênero masculino), com 8,6 anos de idade média na fase inicial (T1) e de 9,2 anos na fase pós-contenção (T2). O parafuso de expansão foi ativado uma volta completa (0,8 mm) no primeiro dia, 2/4 pelo ortodontista para demonstrar o procedimento e outros 2/4 pelo pai ou responsável. Nos dias subsequentes, eles foram ativados meia volta (0,4 mm) por dia até que 8mm de expansão fossem atingidos (20 dias). No grupo 1, os aparelhos expansores foram mantidos estabilizados cerca de 22 semanas, realizando tempo total de tratamento de seis meses.

No grupo 2 foram incluídos 13 pacientes (6 do gênero feminino e 7 do gênero masculino), com 9,3 e 9,9 anos de idade média em T1 e T2, respectivamente. O parafuso de expansão foi ativado meia volta (0,4 mm) por semana (1/4 de volta cada terça-feira e 1/4 de volta cada sexta-feira) durante cinco meses. No momento da instalação, o expansor foi ativado 2/4 de volta; 1/4 pelo ortodontista para demonstrar o procedimento e o outro pelo responsável. Os aparelhos do grupo 2 foram mantidos durante mais quatro semanas, para um tempo total de tratamento de seis meses.

Em todos os pacientes foram obtidas TCFC em T1, e em T2 utilizando-se o tomógrafo i-CAT (*Imaging Sciences International, Hatfield, Pa*) unidade em 120 kV, 20 mA, para 14,7 segundos, com uma resolução voxel isotrópico de 0,25mm. Após a aquisição, as imagens foram salvas no formato DICOM (*Digital Imaging Communication in Medicine*) e importados para o software Dolphin (version 11.7, *Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, California*), onde foram avaliadas.

Para serem incluídos no estudo, foram selecionados os pacientes que apresentaram deficiências transversais na maxila e situavam-se entre 7 e 10 anos de idade (fase de dentição mista). Critérios de continuidade incluídos: 1) os pacientes que ativaram seus aparelhos corretamente, o que foi verificada por medições intra-orais através de um paquímetro (*Ortho-pli*, medições *Filadélfia, Pa*) realizadas a cada 15 dias e 2) os que mantiveram seus primeiros molares decíduos durante toda a fase de expansão.

Os pacientes com limitações físicas ou psicológicas, ou quaisquer restaurações metálicas, foram excluídos. Os pacientes também foram excluídos se as suas imagens tomográficas não eram suficientemente claras, devido a artefatos de movimento, para identificar os pontos de referência.



**Figura 1.** Imagem do Aparelho Expansor tipo Haas.

#### **4.1 Critérios de inclusão**

A obtenção de dados desta pesquisa foi realizada no período de junho e agosto de 2016, a partir da análise da distância intercaninos e intermolares, obtido através do tratamento ortodôntico, documentada em exame de TCFC, realizada 7 dias após a conclusão do tratamento dos participantes da pesquisa “Avaliação comparativa dos efeitos dento-esqueléticos resultantes da expansão rápida e lenta da maxila em tomografia computadorizada” citada anteriormente.

Do total de participantes, 29 tomadas de TCFC foram selecionadas para análise no estudo atual, os quais preencheram os requisitos de inclusão: tomada da TCFC no sétimo dia após a conclusão do tratamento ortodôntico, com imagens claras e que permitem a visualização dos pontos a serem analisados.

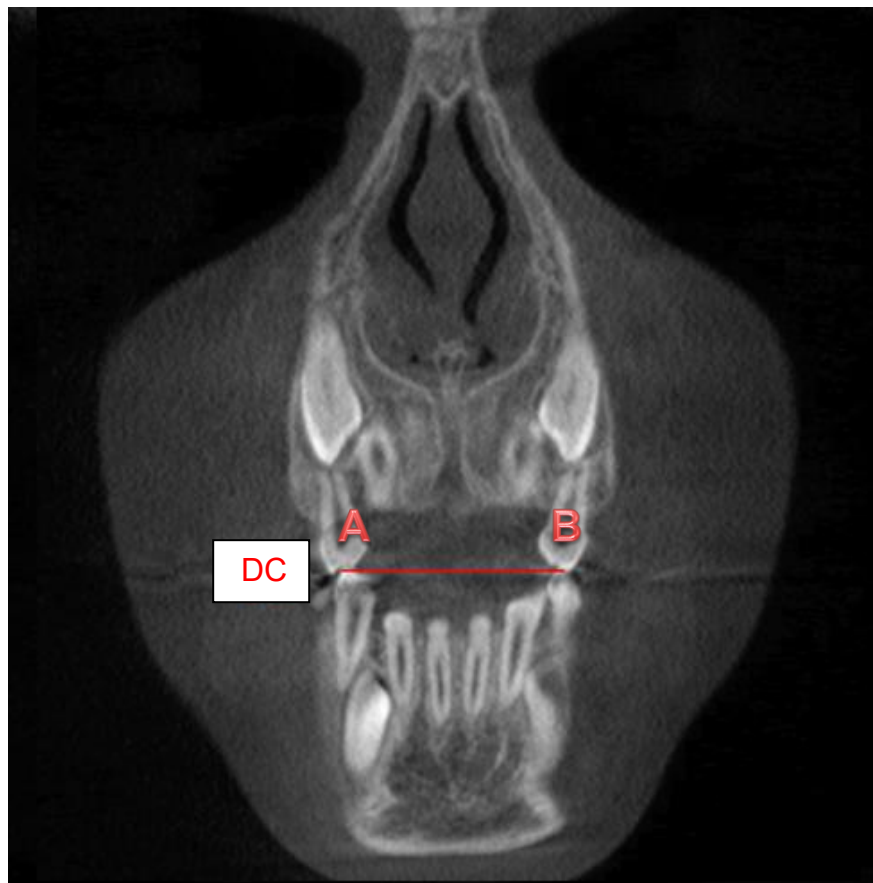
#### **4.2 Critérios de exclusão**

Foram excluídas as imagens tomográficas que não estiveram suficientemente claras, devido a artefatos de movimento, para identificar os pontos de referência.

Foram removidas também da pesquisa os pacientes que não ativaram seus aparelhos corretamente e os que perderam os primeiros molares decíduos durante a fase de expansão.

#### 4.3 Análise dos Registros

Para avaliar as alterações da dimensão transversal entre os caninos inferiores, foram utilizadas as imagens do corte coronal, sendo que, os cortes axiais e sagitais foram orientados para que ambos mostrassem as câmaras pulpares dos caninos decíduos direito (ponto A) e esquerdo (ponto B). No corte sagital, utilizou-se a porção mais coronal das câmaras pulpares. Utilizando a visão coronal, a distância entre as pontas de cúspides dos caninos decíduos inferiores foi medida (DC), como mostrado na Figura 2.

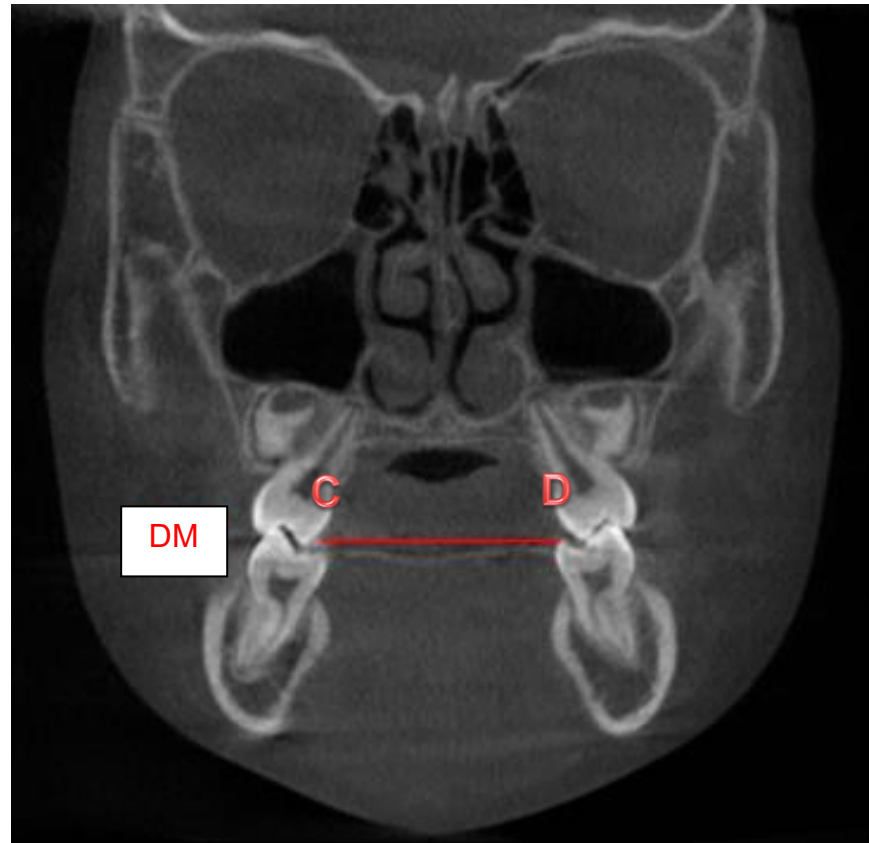


**Figura 2.** Imagem da medida intercaninos realizada no *software Dolphin*.

A avaliação das alterações da dimensão transversal entre os molares, também foi realizada através do corte coronal, sendo que os cortes axiais e sagitais foram orientados para que ambos mostrassem a câmara pulpar da cúspide méso-



lingual dos primeiros molares inferiores permanentes direito (ponto C) e esquerdo (ponto D). No corte sagital, foi mostrada a porção mais coronal das câmaras pulpares. Na visão coronal, utilizou-se a distância entre a pontas das cúspides mésio-linguais dos primeiros molares inferiores permanentes para efetuar a medida da distância entre esses molares (DM), como demonstrado na Figura 3.



**Figura 3.** Imagem da medida intermolares realizada no *software Dolphin*.

#### **4.4 Registro de dados e tratamento estatísticos**

Todos os dados aferidos foram registrados em Tabela no programa Excel (versão 2010, Microsoft, Seattle) e analisados pelo *software IBM SPSS (versão 20; SPSS, Chicago, Ill)*. Para verificar o resultado da expansão maxilar, foi calculado a diferença da medida final com a medida inicial. Considerou-se uma expansão quando resultado foi positivo e uma recidiva quando o resultado foi negativo.

Para se avaliar o erro do método, 12 tomografias escolhidas aleatoriamente, foram reorientadas e medidas duas vezes num intervalo mínimo de quize dias.

Aplicando-se o test-t pairado, não foram observadas diferenças estatísticas entre as duas mensurações.

#### **4.5 Riscos e Benefícios**

Não há riscos previstos para os participantes, uma vez que todos já concluíram seus tratamentos ortodônticos e já realizaram os exames de TCCB. Os dados são secundários da pesquisa “Avaliação comparativa dos efeitos dento-esqueléticos resultantes da expansão rápida e lenta da maxila em tomografia computadorizada”. Foi mantido total sigilo quanto à identificação dos participantes utilizando-se o mesmo critério adotado pelo estudo anterior, a distribuição aleatória dos participantes nos grupos através do programa Excel (versão 2010, Microsoft, Seattle) gerador de números aleatórios.

Para os participantes não foram previstos benefícios diretos, uma vez que o tratamento já foi concluído. Os benefícios estão relacionados à geração de novos conhecimentos sobre os resultados, a longo prazo, dos tratamentos empregados, ou seja, EMR e EML, em relação a seus efeitos dentários no arco inferior. Esses dados permitirão uma melhor abordagem em tratamentos futuros, beneficiando outros pacientes.

#### **4.6 Indenização dos Participantes**

Não estão previstas indenizações aos participantes. Todos já realizaram e concluíram o tratamento ortodôntico gratuitamente nas clínicas de Ortodontia do Curso de Graduação em Odontologia da UFSC e os exames de TCCB, os quais serão analisados no presente estudo, foram financiados pelos Autores da pesquisa anterior, não gerando ônus econômico-financeiro adicional à família dos participantes.

## 5 RESULTADOS

A análise das alterações dentárias do arco inferior foi considerada e estudada a partir de tomografias computadorizadas de feixe cônico em pacientes tratados com expansão maxilar rápida (grupo 1) e expansão maxilar lenta (grupo 2). Em cada grupo foram medidas as distâncias intercaninos em T1 e T2 e as distâncias intermolares em T1 e T2.

Foram avaliados os dois grupos de pacientes sendo que, o grupo 1, com 16 indivíduos, foi submetido a expansão maxilar rápida; e o grupo 2, com 13 indivíduos, foi submetido a expansão maxilar lenta. Na análise estatística, os dados foram submetidos ao teste de Levene que mostrou que os dados apresentaram homogeneidade. (Tabela 1, página 40). Para testar a diferença entre a média dos grupos, foi aplicado o teste ANOVA oneway, considerando significativo um  $\alpha < 0,05$ . (Tabela 2, página 40). A diferença das alterações dentárias entre o T2 e T1 foi demonstrada na Tabela 3, página 41, tanto no grupo de pacientes tratados com EMR, quanto no grupo de pacientes tratados com EML. Para verificar a associação do tipo de tratamento com o resultado final da expansão, foi utilizado o qui-quadrado onde a variável “diferença das medidas” foi dicotomizada em expansão (1) ou recidiva (0), (Tabela 4, página 41).

Na análise descritiva a maior média interdental encontrada foi no grupo que sofreu a expansão maxilar rápida, onde a distância entre os molares foi igual a 35,66mm. Já a menor média interdental foi a distância intercaninos, de 26,19mm, no grupo que foi submetido à expansão maxilar lenta.

**Tabela 1.** Distribuição das médias em intervalo de confiança de acordo com o tempo do tratamento e alterações dentárias, e resultado do teste ANOVA. Florianópolis, 2016. (N=29)

GRUPO	T1				T2			
	EMR		EML		EMR		EML	
	Média	IC(95%)	Média	IC(95%)	Média	IC(95%)	Média	IC(95%)
<b>DISTÂNCIA INTERCANINOS</b>	26,31 <sup>A</sup>	(25,40-27,22)	25,93 <sup>A</sup>	(24,48-27,39)	27,01 <sup>A</sup>	(26,02-28,00)	26,19 <sup>A</sup>	(24,69-27,70)
<b>DISTÂNCIA INTERMOLARES</b>	35,19 <sup>A</sup>	(34,04-36,35)	34,23 <sup>A</sup>	(32,47-35,99)	35,66 <sup>A</sup>	(34,55-36,76)	34,61 <sup>A</sup>	(32,87-36,35)

\*Letras diferentes indicam diferenças estatisticamente significativa para  $\alpha < 0,05$  considerando os grupos específicos de dentes.

No resultado do teste ANOVA, na distância intercaninos em T2, não houve diferença estatisticamente significativa das médias das distâncias entre os grupos de pacientes submetidos aos dois tipos de expansão (pvalor 0,321), o mesmo ocorrendo nas distâncias intermolares (pvalor 0,263), como mostrado na Tabela 2. Não foi encontrado também diferença estatisticamente significativa dentro do grupo de pacientes que foi submetido a EMR, assim como no grupo que foi submetido a EML. A hipótese nula, de que os grupos 1 e 2 seriam iguais se confirma.

**Tabela 2.** Distribuição dos resultados do teste ANOVA de acordo com tempo de tratamento e região dentária. Florianópolis, 2016. (N=29)

	Soma dos	DF	Quadrado Médio	F	Pvalor
T2	Quadrados				
<b>DISTÂNCIA INTERCANINOS</b>	4,762	1	4,762	1,021	0,321
<b>DISTÂNCIA INTERMOLARES</b>	125,979	27	4,666		
<b>DISTÂNCIA INTERCANINOS</b>	7,921	1	7,921	1,306	0,263
<b>DISTÂNCIA INTERMOLARES</b>	163,767	27	6,065		

Após 6 meses de pós-contenção (T2), ambos os grupos submetidos ao tratamento apresentaram aumento, em média, nas dimensões transversais entre caninos e entre molares do arco inferior, ao compará-lo com o período pré-expansão (T1). Enquanto que no grupo tratado com EMR observou-se acréscimo de 0,7mm na distância intercaninos e 0,47mm na dimensão transversal entre os molares, no grupo

tratado com EML verificou-se aumento de 0,26mm e 0,38mm respectivamente, como demonstrado na Tabela 3.

**Tabela 3.** Diferença das médias (mm) das alterações dentárias (T2-T1) no Grupo 1 e Grupo 2.  
Florianópolis, 2016 (N=29).

	EMR (n=16)	EML (n=13)
<b>DISTÂNCIA INTERCANINOS</b>	0,70	0,26
<b>DISTÂNCIA INTERMOLARES</b>	0,47	0,38

Para verificar o resultado da expansão maxilar, foi calculado a diferença da medida final (T2) das médias das distâncias intercaninos com a medida inicial (T1), assim como das médias das distâncias intermolares. Considerou-se expansão quando resultado foi positivo e recidiva quando o resultado foi negativo, como mostrado a Tabela 4. Os pacientes do Grupo 1 tiveram melhores resultados de expansão, sendo que 33,3% e 28,6% deles apresentaram recidiva no tratamento na distância intercaninos e distância intermolares, respectivamente, porém não sendo resultados estatisticamente significativos (pvalor 0,227). Já no Grupo 2, houve maior número de recidivas, sendo que 39,1% apresentaram expansão na distância intercaninos, e apenas 36,4%, na distância intermolares, não sendo também, resultados considerados estatisticamente significativos (pvalor 0,104).

**Tabela 4.** Associação do resultado do período pós-contenção de acordo com o tratamento realizado.  
Florianópolis, 2016. (N=29)

EMR			EML		pvalor
	N	%	n	%	
<b>DISTÂNCIA INTERCANINOS</b>					0,227
Recidiva	2	33,3	4	66,7	
Expansão	14	60,9	9	39,1	
<b>DISTÂNCIA INTERMOLARES</b>					0,104
Recidiva	2	28,6	5	71,4	
Expansão	14	63,6	8	36,4	

## **6 DISCUSSÃO**

Embora investigadores, como Hass (1961,1965,1970) e Wertz (1970), tenham estudado alterações associadas com a expansão rápida da maxila, durante a dentição permanente, é importante salientar que esses autores não avaliaram especificamente este procedimento durante a dentição mista e seus efeitos, na mesma amostra, após a instalação da dentição permanente completa, sem nenhuma aparelhagem fixa adicional.

Os resultados de diversos estudos longitudinais a curto e longo prazo indicaram que os arcos dentários maxilares podem ser expandidos, notando-se que uma quantidade variável do que foi expandido permanece a longo prazo. Fatores como idade do paciente, o desenho do aparelho expensor e a quantidade de ativação do parafuso têm sido relacionados à estabilidade do tratamento. Autores como Davis e Kronman (1969) Wertz e Dreskin (1977) e Herberger (1987), utilizaram várias metodologias e tamanhos de amostra inferiores a 30 indivíduos, dificultado a análise estatística das alterações do arco maxilar. A grande variação dos resultados sobre estabilidade considerada nos estudos clínicos de tratamento com expansão da maxila, deve ser interpretada à luz de muito fatores. O mesmo aconteceu neste presente estudo, onde a amostra foi de somente 29 pacientes, o que tornou difícil a análise estatística.

### **6.1 Expansão Maxilar Rápida**

#### **Distância Intercaninos**

Analisando-se a distância intercaninos no Grupo 1, verificou-se o aumento de 0,70mm, não sendo significativo estatisticamente. Concordam Lima e colaboradores (2004) que observaram, mensurando em modelos de gesso, aumento de 0,19mm na fase de pós-contenção do aparelho expensor, permanecendo estável. Concordam também McNamara e colaboradores (2003) ao observarem aumento médio de 1,4mm na distância intercaninos em pacientes tratados com expensor preconizado por Hass, seguindo de período pós contenção. Estes resultados também vão de encontro com os observados por Hass (1961), entretanto a média de idade desse estudo foi de 9 a 18 anos de idade, sendo da presente pesquisa a média de idade

de 8,6 a 9,2 anos de idade no Grupo 1. Também concorda Ulrich (1997) que observou aumento na dimensão transversal entre os caninos de 0,69mm. O estudo realizado por Fenderson e colaboradores (2004) também concorda com o presente trabalho ao encontrar acréscimo de 1,1mm na distância intercaninos no período de contenção. Discorda Haas (1980) ao estudar as alterações na distância intercaninos nos paciente submetidos à EMR, onde observou a longo prazo resultados estáveis em torno de 4 a 5mm. Resultados diferentes foram encontrados por Moussa e colaboradores (1995) ao observarem aumento na dimensão transversal entre os caninos inferiores de 1,8mm seguidos pela diminuição de 1,1mm na fase de pós contenção, proporcionando um ganho efetivo de 0,7mm. Esses autores afirmaram que as modificações induzidas pelo tratamento, frequentemente recidivam após o período de contenção, o que consequentemente sugere que os arcos maxilares, quando super expandidos durante o tratamento recidivam em certas áreas. Esses achados vão de encontro aos observados por Barrow e colaboradores (1952) e Sillman (1964) que estudaram indivíduos não tratados ortodonticamente e verificaram um decréscimo na distância intercaninos de 0,5mm a 1,5mm durante a maturação da dentição permanente. Concordam parcialmente Sinclair e Little (1983) que afirmaram serem, essas dimensões, estáveis nos indivíduos do gênero masculino e haver uma diminuição de 0,73mm em indivíduos do gênero feminino, numa idade que variava de 13 a 20 anos.

É importante ressaltar-se, através do estudo de Moorrees (1959), que durante a fase de dentição mista, como estudado nesta pesquisa, ocorre um aumento na dimensão transversal entre os caninos de 0,04mm que é atribuída às modificações ocorridas em consequência do crescimento, o que resultaria em um aumento efetivo da distância intercaninos de 0,66mm (de 0,70mm).

### **Distância Intermolares**

No presente estudo, verificou-se aumento de 0,47mm, conforme a Tabela 1, página 35, não havendo significância estatística. Concorda Wertz (1970) que observou o aumento relativamente não muito efetivo, na distância intermolares inferiores. Também concorda Ulrich (1997) que observou aumento na região dos molares de 0,99 mm. Concordam parcialmente Sinclair e Little (1983) que não encontraram aumentos significativos na largura intermolar para pacientes do gênero

masculino, enquanto que pacientes do gênero feminino mostraram uma perda estatisticamente significativa de 0,88mm. Resultados semelhantes foram observados por McNamara e colaboradores (2003) ao encontrarem aumento de 0,9mm na distância entre os molares. Embora Fenderson e colaboradores (2004) tenham constatado aumento de 2,8mm na fase de contenção, na dimensão transversal entre os molares inferiores, esses resultados não foram significativos estatisticamente, igualmente a esta pesquisa. Discordam Lima e colaboradores (2004) ao observarem aumento significativo de 1,47mm entre os molares inferiores, demonstrando haver uma ligeira verticalização no período observado. Também discordam com o presente estudo Moussa (1995) e Sandstrom (1988) ao verificarem aumento intermolar, a longo prazo, de 2,3 e 2,8mm, respectivamente.

Através do estudo de Moorrees (1959), pode-se verificar que durante a fase de dentição mista, como estudado nesta pesquisa, há o aumento de 0,08mm na dimensão transversal mandibular oclusal, o que resultaria no aumento da distância intermolares devido às alterações de crescimento normal do paciente, tendo assim, um aumento efetivo de 0,39mm (de 0,47 mm) com a EMR.

## **6.2 Expansão Maxilar Lenta**

### **Distância Intercaninos**

No presente estudo, analisando-se a Tabela 1, página 35, verificou-se aumento médio de 0,26mm, não havendo significância estatística. Concordam Erdinç e colaboradores (1999), que observaram em modelos de gesso de pacientes tratados com expansor quadrihélice, aumento de 0,1mm após 6 meses de tratamento, porém sem significância estatística. Resultados semelhantes foram encontrados por Petrén e Bondemark (2008) em estudo realizado, um ano pós o tratamento com expansor Quadrihélice, em pacientes com mordida cruzada posterior unilateral, onde verificou-se aumento na dimensão transversal entre os caninos inferiores de 0,1mm. Discordam Wong e colaboradores (2011), ao observarem decréscimo da média da distância intercanino de 0,19mm, três meses após o início do tratamento, resultado não estatisticamente significativo. Também discordam Godoy e colaboradores (2011), que encontraram diminuição na dimensão transversal entre os caninos de 0,03mm, analisadas em modelos de gesso. Isto



pode ser explicado, possivelmente, pelo desequilíbrio nos tecidos periorais, que ao serem tensionados para vestibular durante o procedimento de expansão, podem ocasionar uma discreta verticalização dos caninos inferiores. No entanto, é importante ressaltar-se que os dois últimos estudos citados acima, mesmo sendo com EML, foram realizados com aparelho Quadrihélice, diferente do presente estudo.

Da mesma forma, comparando-se com o estudo de Moorrees (1959), resultou o aumento efetivo da distância intercaninos com a EML, de 0,22mm (de 0,26mm).

### **Distância Intermolares**

De acordo com a Tabela 1, página 35, ao analisar-se a distância intermolares, observa-se aumento médio, de 0,38mm, não havendo significância estatística. Concordam Wong e colaboradores (2011), estudando modelos de gesso verificaram aumento de 0,27mm na fase pós-tratamento. Também concordam Godoy e colaboradores (2011), que verificaram acréscimo de 0,67mm na dimensão transversal entre os molares, ao analisarem modelos de gesso de pacientes tratados com aparelho expensor quadrihélice, seis meses após o início do tratamento. Resultados semelhantes foram encontrados por Erdinç e colaboradores (1999), que ao analisarem essa medida em modelos de gesso de pacientes tratados com aparelho expensor quadrihélice, encontraram 0,3mm de aumento na dimensão transversal entre os primeiros molares inferiores, após 6 meses de tratamento. Os resultados do estudo realizado por Petrén e Bondemark (2008) vão ao encontro deste estudo, onde encontraram aumento na dimensão transversal entre os molares inferiores de 0,2mm após um ano de tratamento com expensor Quadrihélice.

Comparando-se também com o estudo de Moorrees (1959), resultou o aumento efetivo da distância intermolares com a EML, de 0,30mm (de 0,38mm).

### **6.3 Expansão Maxilar Rápida X Expansão Maxilar Lenta**

Até a presente data, não se observou pesquisas com o mesmo *design*, metodologia e amostragem que pudessem serem discutidas com a aqui estudada. Deste modo a discussão deste item tornou-se dificultosa.

Após a análise dos resultados deste trabalho, notou-se que a diferença entre os dois tratamentos propostos não foi significativa. Ambos os tratamentos expandem

a maxila de maneira similar e causam alterações dentárias irrelevantes no arco inferior. Observou-se que na EML houve maior número de recidivas, sendo 66,7% na distância entre os caninos mandibulares e 71,4% entre os molares do mesmo arco, enquanto que na EMR houve 33,3% e 28,6% respectivamente, no período de seis meses após o início do tratamento. Desta forma o incremento verificado na distância intercaninos de 0,7mm e 0,26mm após a EMR e EML, respectivamente, não se demonstrou importante. Da mesma maneira o ganho verificado de 0,47mm e 0,38mm na dimensão transversal entre os molares com a EMR e EML, respectivamente, não foi significativa.

## **7 CONCLUSÃO**

- 7.1.** Embora tenha-se observado aumento na distância intercaninos no arco inferior após EMR, não houve significância;
- 7.2** O aumento na distância intercaninos no arco inferior após a EML não foi de modo significativo;
- 7.3.** Ao comparar-se as alterações na distância intercaninos do arco inferior, entre a EMR e EML, não se observou diferença significativa;
- 7.4** Apesar de observar-se aumento na distância intermolares do arco inferior após a EMR, não houve significância;
- 7.5.** Observou-se aumento na distância intermolares no arco inferior após a EML, porém sem diferença estatística;
- 7.6.** Ao realizar a comparação entre as alterações na distância intermolares no arco inferior, entre a EMR e EML, não se observou significância estatística.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGELL, E.H. Treatment of irregularity of the permanent or adult teeth. **Dental Cosmos**, Philadelphia, v.1, n.10, p. 540-544, May, 1860.
- ALMEIDA, R.R.S.; SIQUEIRA, D.F.; BRAMANTE, F.S.; FREITAS, M.R.; FUZIY, A. Aparelho Expansor Fixo com Cobertura de Acrílico: Técnica de Construção e Aspectos Clínicos. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.5, n.4, p.62-71, Jul./Ago., 2000.
- ALMEIDA, R.C.; ALMEIDA, M.H.C. Aparelho disjuntor fusionado, uma nova visão da disjunção palatina. **Ortodontia**, São Paulo, v.41, n.1, p.55-59, Jan. /Mar., 2008.
- BARROW, G.V.; WHITE, J.R. Developmental changes of the maxillary and mandibular dental arches. **Angle Orthod**, Appleton, v.22, p.41-46, Jan., 1952.
- BASDRA, K. E.; ZOLLER, J.E.; KOMPOSCH, G. Surgically Assisted Rapid Palatal Expansion. **J clin Orthod**, Boulder, v.29, n.12, p 762-766, Dec., 1995.
- BEEL, R.A.; LeCOMPTE, E.J. The effects of maxillary expansion using a quad-helix appliance during the deciduous and mixed dentitions. **Am J Orthod**, St Louis, v.79, n.2, p. 152-161. Feb., 1981.
- BELL, R.A. A review of maxillary expansion in relation to rate of expansion and patient's age. **Am J Orthod**, St. Louis, v.81, n.1 p.32-7, Jan., 1982.
- BISHARA S.E.; STALEY, RN. Maxillary expansion: clinical implications. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v. 91, n. 1, p. 3-14, Jan., 1987.
- BRUNETTO M.; ANDRIANI J.S.P.; RIBEIRO G.L.U.; LOCKS A., CORREA M.; CORREA L.R. Three-dimensional assessment of buccal alveolar bone after rapid and slow maxillary expansion: A clinical trial study. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.143, n.5, p.633-644, May, 2013.
- CAMARGO FILHO, G.P.; PROCÓPIO, ASF. Disjunção das maxilas cirurgicamente assistida: relato de um caso clínico. **Rev Pós Grad**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 110-113, Jan./Mar., 2006.

CAPELOZZA FILHO, I.; SILVA FILHO, O.G. Expansão Rápida da Maxila: Considerações Gerais e Aplicação Clínica. Parte II. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.2, n.3, p.86-108, Maio./Jun., 1997b.

CLARO, CAA. et al. Alterações ortopédicas ântero-posteriores decorrentes da disjunção maxilar com expansor colado. **Rev Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.8, n.5, p.35-47, Set./Out., 2003.

COTTON, L. A. Slow maxillary expansion: Skeletal versus dental response to low magnitude force in Macaca mulatta. **Am J Orthod**, Vancouver, v.76, n.1, p. 1, Jan., 1978.

DAVIS, W.M.; KRONMAN, H. Anatomical changes induced by splitting of the midpalatal suture. **Angle Orthod**, Appleton, v.39, n.2, p.126-132, Apr., 1969.

DIPAULO R.J. Thoughts on palatal expansion. **J Clin Orthod**, Boulder, v.4, n.9, p.493-497; Sept., 1970.

ERDINÇ, A. E.; UGUR, T.; ERBAY, E. A comparison of different treatment techniques for posterior crossbite in the mixed dentition. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.116, n.3, p.287-300, Sept., 1999.

FENDERSON, F. A.; McNAMARA, J. A.; BACCETTI, T.; VEITH, C.J. A Long-term Study on the Expansion Effects of the Cervical-pull Facebow With and Without Rapid Maxillary Expansion. **Angle Orthod**, Appleton, v.74, n.4, p.439-449, Aug., 2004.

GODDARD, C.L. Separation of the superior maxilla at the symphysis. **Dental Cosmos**, Philadelphia, v.35, n.9, p. 880, Sept., 1893.

GODOY, F.; GODOY-BEZERRA, J.; ROSENBLATT, A. Treatment of posterior crossbite comparing 2 appliances; A community-based trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.139, n.1, p.e47-e53, Jan., 2011.

GRABER, T.M.; SWAIN, B.F.; ACKERMAN, J.L. **Ortodoncia-conceptos y tecnicas**. 2. ed., Buenos Aires Ed. Panamericana, 1979. 1114p.

GRABER, T.M. **Ortodontia - princípios e técnicas atuais**. 2.ed., Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, 1996. 897p.

GRYSON, J.A. Changes in mandibular interdental distance concurrent with rapid maxillary expansion. **Angle Orthod.**, Appleton, v.47, n. 3, p.186-192, July, 1977.

HAAS, A.J. Rapid expansion of the maxillary dental arch and nasal cavity by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod**, Appleton, v.31, n.2, p.73-90, Apr., 1961.

HAAS, A.J. The treatment of maxillary deficiency by opening the midpalatal suture. **Angle Orthod**, Appleton, v.35, n.3, p.200-217, July, 1965.

HAAS, A.J. Palatal expansion: just the beginning of dentofacial orthopedics. **Am J Orthod**, St. Louis, v.57, n.3, p.219-55, Mar., 1970.

HAAS, A. J. Long-term posttreatment evaluation of rapid palatal expansion. **Angle Orthod**, Appleton, v.50, n.3, p.189-217, July, 1980.

HAAS, AJ. Entrevista. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.6, n.1, p.1-10, Jan./Fev., 2001.

HAAS, A. Omar Gabriel da Silva Filho responde. **Rev Clin Ortodon Dental Press**, Maringá, v.3, n.2, p. 12-20, Abr./Maio, 2004.

HEROLD, J.S. Maxillary expansion: a retrospective study of three methods of expansion and their long-term sequelae. **Br J Orthod**, London, v.16, n.3, p.195-200, Aug., 1989.

LANDSBERGER, R. Indications for the expansion of the maxilla. **Dental Cosmos**, Philadelphia, v. 52, n.1, p.121, Jan., 1910.

LANGLADE, M. **Otimização transversal das oclusões cruzadas unilaterais posteriores**. 1ed., São Paulo, Ed. Santos, 1998, 998p.

LIMA, A.C.; LIMA, A.L.; LIMA FILHO, R.M.A.; OYEN, O.J. Spontaneous mandibular arch response after rapid palatal expansion: a long-term study on Class I malocclusion. **Am J Orthod DentoFacial Orthop**, St. Louis, v.126, n.5, p.576-582, Nov., 2004.

LIMA FILHO, R.M.A. Alterações na dimensão transversal pela expansão rápida da maxila. **Rev Dent. Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.14, n.5, p.146-157, Set./Out., 2009.

McNAMARA, J.A.; BACCETTI, T.; FRANCHI, L.; HERBERGER, T. A. Rapid Maxillary Expansion Followed by Fixed Appliances: A Long-term Evaluation of Changes in Arch Dimensions. **Angle Orthod**, Appleton, v.73, n.4, p.344-353, Aug., 2003.

MOORREES, C.F.A. **The dentition of the growing child**. Master Thesis. Cambridge Mass: Harvard University Press; 1959.

MOUSSA, R.; O'REILLY, M.T.; CLOSE, J.M. Long-term stability of rapid palatal expander treatment and edgewise mechanotherapy. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.108, n.5, p.478-488., Nov., 1995.

MOYERS, Robert E. **Ortodontia**. 4 ed., Rio de Janeiro, Ed. Guanabara Koogan, 2002, 504p.

PÉTREN, S.; BONDEMARK, L. Correction of unilateral posterior crossbite in the mixed dentition: A randomized controlled trial. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.133, n.3, p.790.e7-e13, June, 2008.

PROFITT, W.R.; JUNIOR, H.W.F.; SARVER, D.M. **Ortodontia Contemporânea**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007, 701p.

RIBEIRO, G.L.U.; LOCKS, A.; PEREIRA, J.; BRUNETTO, M. Análise da expansão rápida da maxila por meio da tomografia computadorizada Cone-Beam. **Dental Press J Orthod**, Maringá, v.15, n.6 p.107-112, Nov./Dez., 2010.

SANDSTROM, R.A; KLAPPER, L.; PAPACONSTANTINO, S. Expansion of the lower arch concurrent with rapid maxillary expansion. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, St. Louis, v.94, n.4, p.296-302, Out., 1988.

SANT'ANA, E.F.; CUNHA, A.C.; MARQUESAN, M.; BRUNETTO, D.P.; MOON, W. Expansão Dentoalveolar em pacientes adultos utilizando disjuntores. **10º Congresso Internacional da Associação Brasileira de Ortodontia e Ortopedia Facial**. Ed. Plena, Curitiba, 2015, p.228-238.

SCANAVINI, M.A.; REIS, S.A.B.; SIMÕES, M.M.; GONÇALVES, R.A.R. Avaliação comparativa dos efeitos maxilares da expansão rápida da maxila com os aparelhos de Haas e Hyrax. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.11, n.1, p.60- 71, Jan./Fev, 2006.

SCARTEZINI, G.R.; SASKA, S.; DANTAS, J.F.C.; HOCHULI-VIEIRA, E.; GABRIELLI, M.C. Maxillary surgical expansion in adults patients: surgically assisted rapid maxillary expansion or segmental Le Fort I osteotomy? A review of the literature. **Rev Odontol UNESP**, Araçatuba, v.36, n.3, p.267-273, 2007.

SILLMAN, J.H. Dimensional changes of the dental arches: longitudinal study birth to 25 years. **Am J Orthod**, St. Louis, v.50, p 824-841, Nov., 1964.

SINCLAIR, P.M.; LITTLE, R.M. Maturation of untreated normal occlusions. **Am J Orthod**, St. Louis, v.83, n.2, p.114-123, Feb., 1983.

TANAKA, O.; ORELLANA, B.; RIBEIRO, G. Detalhes singulares nos procedimentos operacionais da disjunção palatina. **R. Dental Press Ortodon Ortop Facial**, Maringá, v.9, n.4, p.98-107, Jul./Ago., 2004.

ULRICH, D.E. Mandibular width changes associated with maxillary expansion. Master thesis. Chicago: Northwestern University. 1997.

WERTZ, R.A. Skeletal and dental changes accompanying rapid midpalatal suture opening. **Am J Orthod**, St. Louis, v.58, n.1, p. 41-66, July, 1970.

WERTZ, R.; DRESKIN, M. Midpalatal suture opening: A normative study. **Am J Orthod**, St. Louis, v.71, n.4, p. 367-381, Apr., 1977.

WEISSHEIRMER, A.; MENEZES, L.M.; MEZOMO, M.; DIAS, D.M.; DE LIMA, E.M.S.; RIZZATTO, S.M.D. Immediate effects of rapid maxillary expansion with Haas-type and hyrax-type expanders: A randomized clinical trial. **Am J Orthod and Dentofacial Orthopedics**, St. Louis, v.140, n.3, p.366-376, July, 2011.



WONG, C.A.; SINCLAIR, P.M.; KEIM, R.G.; KENNED, D.B. Arch dimension changes from successful slow maxillary expansion of unilateral posterior crossbite. **Angle Orthod**, Appleton, v.81, n.4, p.616-623, July, 2011.

**APÊNDICE 1 - Certificado de aprovação do Comitê de Ética da Pesquisa  
“Avaliação comparativa dos efeitos dento-esqueléticos resultantes da  
expansão rápida e lenta em tomografia computadorizada.”**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
Pro-Reitoria de Pesquisa e Extensão  
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

**CERTIFICADO** N° 1834

O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, instituído pela PORTARIA N.º 0584 GR 99 de 04 de novembro de 1999, com base nas normas para a constituição e funcionamento do CEPSH, considerando o contido no Regimento Interno do CEPSH, **CERTIFICA** que os procedimentos que envolvem seres humanos no projeto de pesquisa abaixo especificado estão de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP.

**APROVADO**


PROCESSO: 1834

FR: 405799

**TÍTULO:** Avaliação comparativa dos efeitos dento-esqueléticos resultantes da expansão rápida e lenta da maxila em tomografia computadorizada.

**AUTOR:** Gerson Luiz Ulema Ribeiro, Juliana da Silva Pereira, Mauricio Brunetto

FLORIANÓPOLIS, 25 de Abril de 2011.

  
Coordenador do CEPSH UFSC

**APÊNDICE 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido da Pesquisa:  
“Avaliação comparativa dos efeitos dento-esqueléticos resultantes da  
expansão rápida e lenta em tomografia computadorizada.”**



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Pós-Graduação em Odontologia  
Disciplina de Ortodontia

Pesquisa: Avaliação comparativa dos efeitos dento-esqueléticos resultantes da expansão rápida e lenta da maxila através de tomografia computadorizada.

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Nós, alunos de Mestrado em Ortodontia da UFSC, Juliano da Silva Pereira e Mauricio Brunetto, sob a orientação do prof. Dr. Gerson Luiz Ulama Ribeiro, estamos convidando seu filho para participar de uma pesquisa para saber se existe diferença entre dois tipos de uso do mesmo aparelho. Para tratar de crianças com estreitamento (atresia) da maxila (dentes de cima), existe um tipo de aparelho, porém há duas maneiras de usá-lo. Queremos saber qual das duas é a melhor, usando um exame de tomografia pois este é mais preciso que o ralo X comum.

Ao usar um aparelho, o principal cuidado é com a limpeza dos dentes, para não ter cárie ou inflamar a gengiva. O exame (tomografia) não vai ser cobrado para ser feito e usa um tipo de radiação parecido com o do ralo X comum mas, em quantidade um pouco maior, que não vai prejudicar seu filho.

Também pedimos sua licença para publicação de fotos e imagens dos outros exames (modelos em gesso e tomografia computadorizada) de seu filho(a), que forem feitos durante o estudo, em jornais e revistas de odontologia. Garantimos que seu filho(a) não vai ser identificado, e o senhor pode retirar seu consentimento, sem que seu filho(a) tenha interrupção do tratamento.

Caso o senhor(a) ainda tenha qualquer dúvida ou quiser retirar seu consentimento, pode telefonar para (48) 3721-5141 – Disciplina de Ortodontia UFSC ou (48) 8805-1595 – Juliano Pereira.

Florianópolis, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Por \_\_\_\_\_ ou \_\_\_\_\_ Responsável  
RG:  
Pesquisador:

RG:

## APÊNDICE 3 – Aprovação do Comitê de Ética da presente pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** AVALIAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DENTÁRIAS NO ARCO INFERIOR EM PACIENTES TRATADOS COM EXPANSÃO MAXILAR RÁPIDA E LENTA: ESTUDO PÓS-CONTENÇÃO EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO.

**Pesquisador:** Gerson Luiz Uliama Ribeiro

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 56662216.3.0000.0121

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Santa Catarina

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.599.457

#### Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa associado ao trabalho de conclusão de curso de Maria Augusta Collaço Lemos, do curso de Odontologia, orientada, segundo o projeto, por Charles Marin e co-orientada por Gerson Luiz Uliama Ribeiro (que assina como pesquisador responsável e é citado como orientador em outros documentos). O projeto pretende revisar os dados adquiridos e analisados por outro projeto ("Avaliação comparativa dos efeitos dento-esqueléticos resultantes da expansão rápida e lenta da maxila em tomografia computadorizada", aprovada pelo CEP/SH-UFSC (Certificado nº 1634/PR 405799 de 25/04/2011). Uma amostra de 28 indivíduos, com idade média de 8,18 anos, que possuíam deficiências transversais da maxila, foi dividida aleatoriamente em um grupo EMR (n = 16), com uma ativação inicial de 4/4 de volta seguido por dois quartos de volta por dia, durante 18 dias, e um grupo EML (n = 13), com 2 quartos de volta por semana durante 20 semanas. Serão realizadas avaliações nos exames tomográficos antes da expansão e seis meses mais tarde. A amostra foi selecionada a partir de estudantes que frequentaram o Colégio de Aplicação e que procuraram tratamento ortodôntico na disciplina de Ortodontia, do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina. Todos os pais e/ou responsáveis foram esclarecidos sobre a Pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), permitindo a utilização de todos os dados, resultados de exames de imagem e fotografias.

**Coderação:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 404  
**Endereço:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANÓPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-8994 **E-mail:** cep.propesq@coneto.ufsc.br

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 1.595-457

realizadas durante e imediatamente após o tratamento concluído.

### **Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Geral** O presente estudo tem como objetivo avaliar as alterações dentária na dimensão transversal do arco inferior em pacientes tratados com expansão maxilar rápida e lenta. **Objetivos Específicos** Avaliar a distância intercaninos no arco inferior, em pacientes tratados com expansão maxilar rápida; Avaliar a distância intercaninos no arco inferior, em pacientes tratados com expansão maxilar lenta. Comparar as distâncias intercaninos, no arco inferior, entre os pacientes tratados com expansão maxilar rápida e lenta. Avaliar a distância intermolares no arco inferior, em pacientes tratados com expansão maxilar rápida; Avaliar a distância intermolares no arco inferior, em pacientes tratados com expansão maxilar lenta. Comparar as distâncias intermolares, no arco inferior, entre os pacientes tratados com expansão maxilar rápida e lenta.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Os pesquisadores entendem que não há riscos previstos para os participantes, uma vez que todos já concluíram seus tratamentos ortodônticos e já realizaram os exames de TCCB.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Sem considerações adicionais.

### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

A folha de rosto vem assinada pelo pesquisador responsável e pelo chefe do departamento de odontologia. Declaração do chefe do departamento, informando que tomou conhecimento da pesquisa e que cumprirá os termos da res. 466/12 (redundante, pois já assina a folha de rosto). Declaração (de difícil interpretação) do pesquisador responsável informando que "não há conflito de ordem financeira ou científica entre os pesquisadores". Cópia da dissertação de Juliana da Silva Pereira Andriani, intitulada "Avaliação das alterações imediatas à expansão maxilar rápida e lenta na dentição mista por meio de tomografia computadorizada de cone-beam", orientada pelo prof. Ama Locks e defendida em 2012, com certificado do CEPISH-UFSC aprovando a pesquisa (processo nº 1834 IFR 405789 datado de 25/04/2011). O cronograma informa que a coleta de dados se dará entre julho e setembro de 2016. O orçamento informa que as despesas de R\$ 63,50 serão custeadas com financiamento próprio. Os pesquisadores pedem dispensa de TCLE alegando que a pesquisa faz parte de outra pesquisa de 2011, aprovada pelo CEPISH-UFSC. Os pesquisadores informam que "não estão previstas indenizações aos participantes" (o que é irrelevante, pois a todos é dado o direito de pedir indenização, a qualquer tempo).

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vítor Lima, nº 222, sala 401  
**Cidade:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANÓPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-8094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 1.556/457

## Recomendações:

Sem recomendações adicionais.

## Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

É nosso entendimento que a presente pesquisa está fortemente vinculada em sua metodologia e objetivos, à pesquisa anterior já aprovada pelo CEP/SH-UFSC, numa época em que não era utilizada a Plataforma Brasil. Idealmente, devido ao uso dos mesmos dados e à semelhança de metodologia e objetivos, seria desejável a solicitação de inclusão do processo anterior na Plataforma Brasil, seguida da submissão de uma emenda incluindo os novos pesquisadores e a extensão do estudo. Entretanto, devido ao baixíssimo grau de risco para os participantes (essencialmente o de quebra de sigilo a respeito de suas radiografias), este CEP/SH decidiu por aprovar o presente projeto nos termos do projeto anterior, dispensando portanto a necessidade de TCLE.

## Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_726171.pdf	02/06/2016 15:01:26		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ANEXOSdaJustificativa.pdf	02/06/2016 14:59:21	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	justificativa.pdf	02/06/2016 14:59:06	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoTCCMariaAugusta.pdf	02/06/2016 14:50:36	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	02/06/2016 14:49:29	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaracaoOrientador.pdf	02/06/2016 14:49:19	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaoInstituicao.pdf	02/06/2016 14:49:03	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	02/06/2016 14:48:11	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito
Brochura Pesquisa	DissertacaoJulianaPereira.pdf	02/06/2016 14:41:05	Gerson Luiz Ulema Ribeiro	Aceito

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401  
**Endereço:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANÓPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@coneto.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 1.555.457

Folha de Rosto	folha.pdf	02/06/2016 14:35:38	Gerson Luiz Uliama Ribeiro	Asseto
----------------	-----------	------------------------	-------------------------------	--------

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FLORIANOPOLIS, 20 de Junho de 2016

Assinado por:

Washington Portela de Souza  
(Coordenador)

**Endereço:** Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vilmar Lima, nº 222, sala 401  
**Cidade:** Trindade **CEP:** 88.040-400  
**UF:** SC **Município:** FLORIANOPOLIS  
**Telefone:** (48)3721-8094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br